

LIGHTING CIRCUIT FOR RARE GAS FLUORESCENT LAMP WITH EXTERNAL ELECTRODE AND LIGHTING SYSTEM

Publication number: JP10289791

Publication date: 1998-10-27

Inventor: ABE EIJI

Applicant: HARISON ELECTRIC CO LTD

Classification:

- international: H05B41/24; H05B41/30; H05B41/24; H05B41/30; (IPC1-7): H05B41/24; H05B41/30

- european:

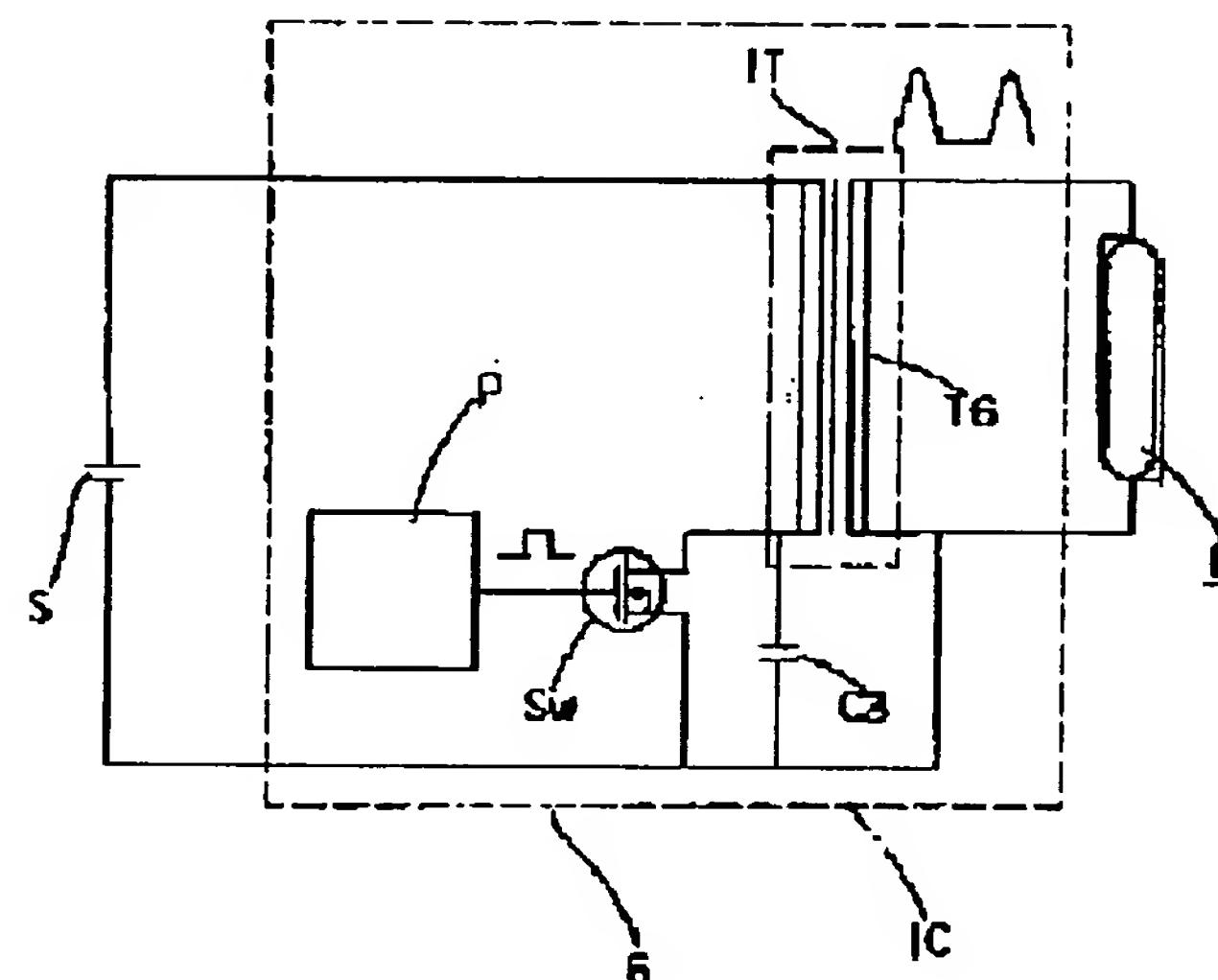
Application number: JP19970093738 19970411

Priority number(s): JP19970093738 19970411

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10289791

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent drops in a luminous characteristic, regardless of the lapse of time after lighting by applying the constitution that a rare gas fluorescent lamp with an external electrode laid on a tubular glass bulb having an inner diameter equal to or above a specific value is lit by using an inverter transformer, having a ratio of leakage inductance equal to or less than a specific ratio under the application of pulse voltage having the specific values of a frequency and lamp voltage. **SOLUTION:** A lighting circuit device 6 is formed for using an inverter transformer IT, having a leakage inductance ratio equal to or less than 2.5%, and a fluorescent lamp L having an external electrode is connected to the output side of the transformer IT. In this circuit configuration, when voltage is applied to drive a pulse generation circuit P, a switching element SW is turned on and off, thereby causing an inverter circuit IC to operate. Pulse wave power having voltage between 1 kV and 3 kV and a frequency equal to or less than a value between 20 and 50 Hz is applied from the inverter circuit IC to the external electrode of a glass bulb, having an inner diameter equal to or above 5.1 mm. In this case, the applied voltage is low, and the temperature rise of the bulb can be restrained. At the same time, the deterioration of a brightness characteristic during a lighting time is restrained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-289791

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51)Int. C1.⁶

識別記号

H 0 5 B 41/24
41/30

F I

H 0 5 B 41/24
41/30

H
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-93738

(71)出願人 000111672

ハリソン電機株式会社

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(22)出願日 平成9年(1997)4月11日

(72)発明者 阿部 英治

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリソ
ン電機株式会社今治工場内

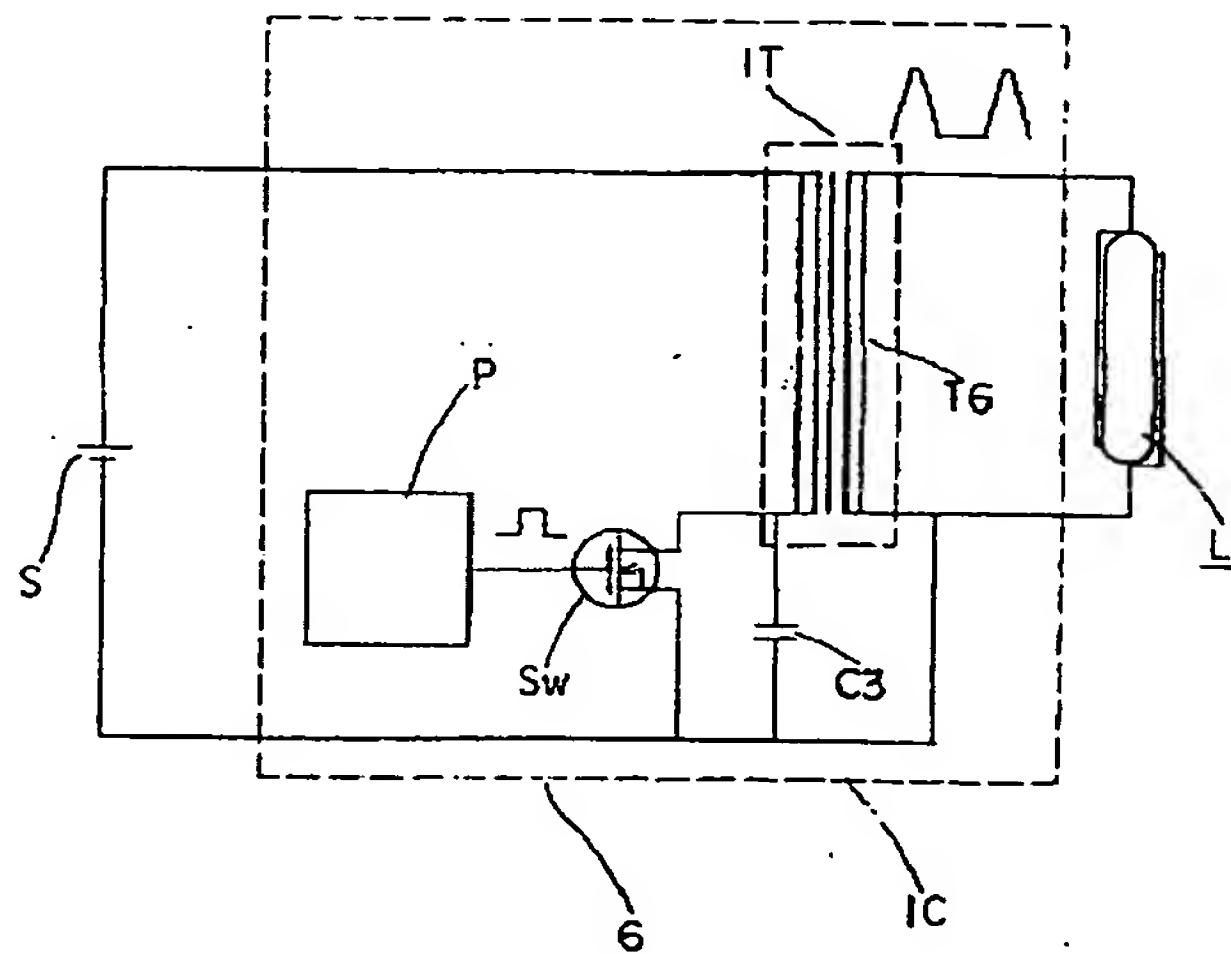
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

(54)【発明の名称】外面電極希ガス蛍光ランプの点灯回路および照明装置

(57)【要約】

【課題】 外径が約5.9mm以上、内径が5.1mm以上の管状バルブの外面に電極を設けた蛍光ランプを、点灯後時間経過しても発光特性の低下を来さない高輝度点灯する手段および照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 内径5.1mm以上の管状ガラスバルブ1の内面に蛍光体被膜2を形成するとともにバルブ1内部に希ガスを封入し、バルブ1外面にバルブ1の管軸方向に沿って外面電極41, 42を配設した希ガス蛍光ランプLを、リーケジインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランジスタスイッチICを用いたインバータ回路ICで、周波数20KHZ以上50KHZ以下、ランプ電圧1000~3000Vのパルス波を印加して点灯する蛍光ランプLの点灯回路およびこの点灯回路を備えた照明装置Dである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内径5.1mm以上の管状ガラスバルブの内面に蛍光体被膜を形成するとともにバルブ内部に希ガスを封入し、バルブ外面にバルブの管軸方向に沿って外面電極を配設した希ガス蛍光ランプを、リーケジインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランスを用いたインバータ回路で、周波数20KHZ以上50KHZ以下、ランプ電圧1000~3000Vのパルス波を印加して点灯することを特徴とする外面電極希ガス蛍光ランプの点灯回路。

【請求項2】 インバータ回路が他励方式であることを特徴とする請求項1に記載の外面電極希ガス蛍光ランプの点灯回路。

【請求項3】 装置本体と、この本体に取付けられた内径5.1mm以上の管状ガラスバルブの内面に蛍光体被膜を形成するとともにバルブ内部に希ガスを封入し、バルブ外面にバルブの管軸方向に沿って外面電極を配設した希ガス蛍光ランプと、リーケジインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランスを用いたインバータ回路で、周波数20KHZ以上50KHZ以下、ランプ電圧1000~3000Vのパルス波を印加して点灯する点灯回路とを具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、OA機器などに多用される外面電極を有する希ガス蛍光ランプをインバータ回路を用い点灯させる手段および希ガス蛍光ランプと点灯回路とを備えた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般の蛍光ランプは、ガラスバルブの内面に蛍光体被膜を形成するとともにその両端部にコイル状のフィラメントを備えた熱陰極あるいは板状、円筒状や円柱状の冷陰極などからなる電極を封装し、かつ、このバルブ内に低圧の希ガスおよび必要に応じて水銀を封入している。

【0003】 しかし、このような構成のランプは、バルブ内に格別な電極が必要であり、またこの電極部を封装するための格別な気密構造を要するなど、部品点数が多く製造が複雑で製造コストが高くなる。また、この内部電極はランプの寿命を左右する主因をなしているとともに電極部が位置するバルブの端部からの発光量が低い。

このようなことから、内部電極に替え、バルブ外面にバルブ軸に沿って帯状の外面電極を形成し、これら外面電極間に高周波電力などを供給し、これによってバルブ内に高周波放電を発生させ、希ガスを電離および励起させて蛍光体を発光するようにした外面電極付きの希ガス蛍光ランプが提案されている。

【0004】 そして、この外面電極形のランプは、バルブ軸に沿って一対の帯状の電極が形成されるとともにバ

ルブ軸に沿って開口部（アーチャ）を残して蛍光体被膜が被着された、アーチャ形をなしている。このような構成のアーチャ形の蛍光ランプは、蛍光体被膜の劣化低減、バルブ温度の異常上昇の防止やバルブ端部まで全体が発光できるなどのことがはかれ、安定した放電が得られることによって十分な光量と光束低下の抑制、バルブ軸方向に形成された開口部（アーチャ）からは均一な照度分布がなされる。

【0005】 そして、この外面電極付きの希ガス蛍光ランプは、開口部（アーチャ）から高効率の光放射が行われることから複写機、ファクシミリやイメージスキャナなどの読み取り用の光源あるいは液晶表示装置のバックライトとして多用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 近時、複写機やファクシミリなどのOA機器は、高性能化がすすむとともに小型軽量化もはかられている。これに伴い蛍光ランプ側も、バルブ外径が2mm程度と小型化されたものもある。

【0007】 一方、用途に応じては機器の小型軽量化よりも、より速い読み取りや印刷後に高精度の再現性が得られるよう、従来形程度の大きさの機器で高性能化がすすめられている。そして、これらの機器に用いられる蛍光ランプに、始動時の立ち上がり特性や点灯経過後の発光特性の向上が求められている。

【0008】 これら機器に用いられる外面電極付きの希ガス蛍光ランプは、管状のバルブ外径が約8mm、内径が7mm程度のもので、この蛍光ランプを正弦波交流で点灯すると、点灯時間が経過するにしたがい発光特性が低下し、たとえばファクシミリの場合、始めと最終とでは印刷面に濃淡差が生じる不具合があった。

【0009】 そして、外面電極付きの希ガス蛍光ランプを点灯する手段としては、ロイヤー回路と呼ばれている自励方式のインバータ回路ICが多く採用されている。この回路ICは、たとえば図6に示すように電源Sに2個のトランジスタTr1, Tr2を介しインバータトランジスタITを接続し、トランジスタITの出力側に外面電極付きの蛍光ランプLが接続してある。また、図中Inはインダクタ、R1, R2は抵抗、C1は共振用コンデンサ、C2は高耐圧コンデンサで、これらでインバータ回路ICを構成している。

【0010】 そして、このような回路構成において、電源Sから電圧を印加すると抵抗R1, R2を通じ流れる電流によってトランジスタTr1, Tr2が動作し、インバータトランジスタITとともに発振状態になる。そして、このインバータトランジスタITの二次側T5には巻数比に比例して高周波電圧が発生し、この電圧が高耐圧コンデンサC2を通して外面電極付きの蛍光ランプLの外面電極41, 42へ印加され、内部で放電が開始される結果、蛍光ランプLが点灯する。

【0011】上記においてインバータトランジスタの一次側T1, T2, T3と二次側T5のリーケージインダクタンス(漏れ磁束)の割合は2.5%以上であり、一次側T1, T2, T3から入力された電力がリーケージインダクタンスのため損失が大きく、二次側T5出力のランプ電圧は、3000Vを超える高電圧を要していた。

【0012】そして、このランプ電圧の発振波形は、図7に示すような正弦波をなしV1+V2が3000Vを超えていた。このランプ電圧が高いということは、ランプ(バルブ)温度が高くなり発光効率を低下させていた。すなわち、ランプは点灯後、時間経過とともに温度上昇し、反面、輝度は点灯開始時より暫時低下していく、安定時は開始時の90%程度となる。このランプ点灯経過にともない輝度が低下していくことは、上述したようにたとえばファクシミリなどの読み取り用光源として用いた場合、出力される画像に濃淡むらを生じる要因となる。

【0013】本発明は上記の事情に鑑みなされたもので、外径が約5.9mm以上、内径が5.1mm以上の管状バルブの外面に電極を設けた蛍光ランプを、点灯後時間経過しても発光特性の低下を来さない高輝度点灯する手段および照明装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の外面電極希ガス蛍光ランプの点灯回路は、内径5.1mm以上の管状ガラスバルブの内面に蛍光体被膜を形成するとともにバルブ内部に希ガスを封入し、バルブ外面にバルブの管軸方向に沿って外面電極を配設した希ガス蛍光ランプを、リーケージインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランジスタを用いたインバータ回路で、周波数20KHZ以上50KHZ以下、ランプ電圧1000~3000Vのパルス波を印加して点灯することを特徴とする。

【0015】蛍光ランプをリーケージインダクタンス(漏れ磁束)の割合が小さいインバータトランジスタを用いて点灯すると、トランジスタの一次側のエネルギーを二次側に損失が少なく効率よく伝達できる。そして、蛍光ランプをバルス波で点灯すると、従来の正弦波点灯時に比べてバルブ壁の温度上昇を低く抑えることができる。この蛍光ランプ点灯時の温度上昇はランプの消費電力(電圧×電流)に関係する。

【0016】なお、本発明でいうインバータトランジスタのリーケージインダクタンスの測定は、周波数10KHZ, 1Vに設定し二次側をショートし、一次側を測定する。この1次側インダクタンスに対するリーケージインダクタンスを割合(%)で表す。

【0017】本発明の請求項2に記載の外面電極希ガス蛍光ランプの点灯回路は、インバータ回路が他励方式であることを特徴とする。

【0018】インバータ回路が他励方式であり、パルス点灯することでランプ電圧を1000~3000Vとすることができる。

【0019】本発明の請求項3に記載の蛍光ランプの照明装置は、装置本体と、この本体に取付けられた内径5.1mm以上の管状ガラスバルブの内面に蛍光体被膜を形成するとともにバルブ内部に希ガスを封入し、バルブ外面にバルブの管軸方向に沿って外面電極を配設した希ガス蛍光ランプと、リーケージインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランジスタを用いたインバータ回路で、周波数20KHZ以上50KHZ以下、ランプ電圧1000~3000Vのパルス波を印加して点灯する点灯回路とを具備していることを特徴とする。

【0020】上記請求項1に記載の作用を奏する点灯手段を備えており、原稿などの読み取りや映像などを終始、経時しても変化少く保持して照明することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は直管形の外面電極希ガス蛍光ランプLを示す一部断面正面図、図2は図1ランプLの矢視A-A線に沿って切断した部分の横断面と点灯回路との接続を示す説明図である。

【0022】図中1はソーダ石灰ガラスや鉛ガラスなどからなる外径が約8.0mm、内径が約7.0mmの直管状の透明なガラスバルブで、両端は気密に閉塞されている。また、2はこのバルブ1の内面に形成された蛍光体被膜で、この蛍光体被膜2はバルブの管軸方向に沿って開口部3を有するアーチャ形をなしている。また、バルブ1内には放電媒体としてキセノン(Xe)が約70Torr封入されている。

【0023】また、41, 42はバルブ1の外面に管軸方向に沿って平行に形成されたアルミニウムからなる一対の帯状の冷陰極をなす外面電極で、上記蛍光体被膜2の開口部3に対応した光学的および電気的に離隔して設けられている。この外面電極41, 42はアルミニウム(A1)、ニッケル(Ni)、金(Au)、白金(Pt)、銀・白金(Ag・Pt)合金などの良導電性金属材料を蒸着や印刷により形成あるいはテープや箔にして貼付してある。また、5は上記外面電極41, 42表面およびバルブ1の全外周面に形成されたシリコンからなる薄い保護膜、6は点灯回路装置である。

【0024】そして、上記構成の外面電極希ガス蛍光ランプLは、図3に示す他励方式の点灯回路装置6に外面電極41, 42を接続して点灯される。この点灯回路装置6は、電源Sにスイッチング素子Swを介しリーケージインダクタンス(漏れ磁束)の割合が2.5%以下のインバータトランジスタITを接続し、トランジスタITの出力側に外面電極付きの蛍光ランプLが接続してある。また、図中Pはスイッチング素子Swに接続したパルス発生回路、C3はドレイン・ソース間に容量や出力が接続

される次段の回路の入力容量や配線の漂遊容量などであるコンデンサで、これらでインバータ回路ICを構成している。

【0025】そして、このような回路構成において、電源Sから電圧を印加してパルス発生回路Pを動作させるとスイッチング素子Swがオン・オフし、インバータ回路ICが動作する。このインバータ回路ICから、たとえば16KV、40KHZでデューティ比が14%のパルス波電力を外面電極41、42に印加すると、バルブ1内を隔てた外面電極41、42間に放電が生起する。この放電によって希ガスが電離および励起されて紫外線を発生し、この紫外線が蛍光体被膜2により可視光線に変換され、この可視光線が蛍光体被膜2の形成されていない開口部（アーチャ）3部分のバルブ1を通って外部に放射される。

【0026】このインバータ回路ICにおいては、リーケージインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランジスタTを用いているので、二次側T6から出力されたパルス電圧V3+V4は、図4に示すような電圧波形で1000~3000Vの範囲の電圧が蛍光ランプLの外面電極41、42へ印加され、バルブ1内部で放電が開始される結果、蛍光ランプLが点灯する。

【0027】このように希ガス蛍光ランプLに印加される電圧が従来より低いので、ランプ（バルブ）の温度上昇も低下できる。したがって、点灯時間経過後における温度上昇が抑制できるので、安定後の輝度の低下も僅かであった。また、ロイヤー方式と同じ入力電力とした場合、本発明方式で点灯すると輝度は約30%向上することが分かった。

【0028】本発明の点灯方式のように、リーケージインダクタンスの割合が2.5%以下のインバータトランジスタを用いたパルス点灯とすれば、低消費電力、低ランプ電圧となり、ランプの発光効率を向上させることができる。また、発光効率を高くできるので入力電力を小さくでき、それにともないランプ（バルブ）の温度を低下させることができ、点灯時間経過中の輝度特性の低下が抑制され、たとえばファクシミリなどの読み取り用光源として用いた場合、出力される画像に濃淡むらを生じる虞がない。

【0029】また、上記実施の形態に示す蛍光ランプLは、ランプL点灯時に外面電極41、42間の蛍光体被膜2非形成部の開口部（アーチャ）3は透明であるため損失を少なく光を通す。また、バルブ1の外面に形成したアルミニウムからなる外面電極41、42が反射性を有するので、光放射用の開口部（アーチャ）3からの光出力が多くなり、その光放射量を増加させることができる。

【0030】なお、本発明者の実験によれば、管状ガラスバルブの内径が5.1mm以上で、バルブ内部にキセノンガスを含む希ガスを200Torr以下封入した外

面電極付きの蛍光ランプにおいて、パルス発生回路装置から印加するパルス波の周波数が20KHZ以上50KHZ以下の範囲内であれば良好な結果が得られた。上記パルス波の周波数が20KHZ未満の場合および50KHZを超えた場合は、発光効率が低下して輝度低下も大きくなり実用上問題がある。好ましくは30ないし40KHZ程度がよい。

【0031】また、希ガス中のキセノンの封入圧力が高いほど高輝度となるが、高過ぎると点灯時にちらつきが生じて好ましくない。また、逆に低すぎると暗くて短寿命となる。

【0032】また、図5は本発明に係わる照明装置Dの実施の形態を示す。図5において7は希ガス蛍光ランプLを収納した筐体からなる装置本体で、この本体7内（外でもよい）に上述した点灯回路装置6が設けられている。また、本体7内には必要に応じ反射鏡が設けられている。

【0033】この照明装置Dは複写機、ファクシミリの読み取り用や液晶表示装置のバックライトやに用いられ、上述したようにランプLの発光特性の向上がはかれることから、点灯時間が長くなても画像に濃淡むらを生じる虞がない。

【0034】なお、本発明は上記実施の形態に限定されない。たとえば、希ガス蛍光ランプのバルブの形状は直管状に限らずU字形、W字形や環形などに曲成したものであってもよい。また、蛍光体被膜は開口部を設けずにバルブ内部の全面に形成してあってもよく、また、バルブの表面に反射被膜が形成してあっても差支えない。また、外面電極は一对形成したものに限らず、1つでも複数であってもよく、内部電極を併設したものであってもよい。また、外面電極としては、良導電性金属材料で形成する他、ネサ膜（SnO₂）など不透明な材質の電極であってもよいが、光反射性を有する場合は、実施の形態のように反射体として活用してもよい。

【0035】さらに、外面電極間の短絡防止などのためバルブの全外周（外面電極を含む）に亘り形成した保護被膜は、シリコンの塗布や熱収縮性ポリエチレンチューブなどを被せ形成してもよく、その範囲も外面電極上のみであってもよい。

【0036】さらにまた、照明装置は実施の形態の構成に限らない。

【0037】

【発明の効果】本発明の請求項1および請求項2に記載の構成によれば、点灯時間経過中の輝度特性の低下が抑制され、たとえばファクシミリなどの読み取り用光源として用いた場合、出力される画像に濃淡むらを生じない希ガス蛍光ランプの点灯手段を提供することができる。

【0038】本発明の請求項3に記載の構成によれば、上記請求項1および請求項2に記載の効果を奏する点灯手段を備えており、原稿などの読み取りや映像などを終

(6)

特開平10-289791

【図7】

